



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 236 790 A1

4(51) F 24 H 9/20
G 05 B 11/36

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 24 H / 258 648 3

(22) 27.12.83

(44) 18.06.86

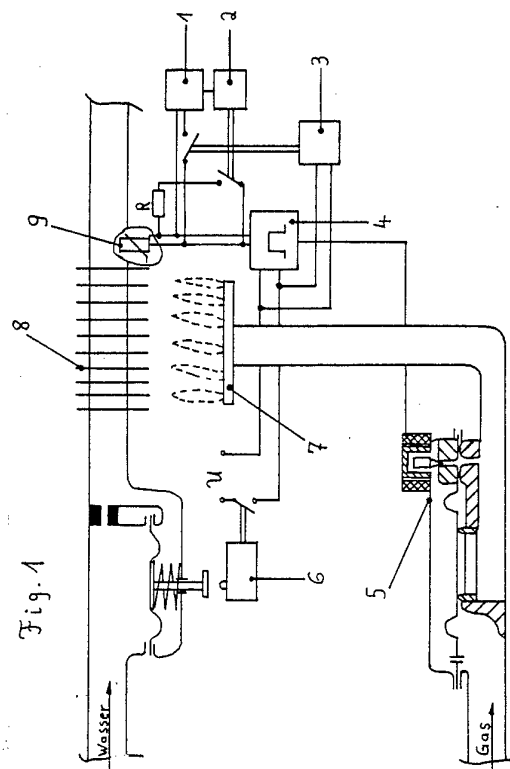
(71) VEB Gas- und Elektrogeräte Dessau, 4500 Dessau, Unruhstraße 1, DD

(72) Grummt, Heinz-Georg, Dipl.-Ing.; Winkelmann, Hans-Joachim, Dipl.-Ing., DD

(54) Anordnung zur Begrenzung von Einschwingübertemperaturen

(57) Die Erfindung zeigt eine Anordnung zur Begrenzung von Einschwingübertemperaturen, insbesondere für leistungsgeregelte Gasdurchlaufwassererhitzer mit einem Temperaturregelkreis. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, auf einfache, billige Weise eine Einschaltübertemperaturschwingungsdämpfung für leistungsgeregelte Gasdurchlaufwassererhitzer zu erreichen, wobei die Durchflußmenge nicht meßtechnisch bestimmt werden soll, jedoch für die Gasdurchlaufwassererhitzerleistung berücksichtigt wird und weiterhin die Sollwertwassertemperatur schnell erreicht werden soll. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß über den bereits vorhandenen Temperaturfühler beispielsweise Thermistor des Temperaturregelkreises die zeitliche Temperaturanstiegsgeschwindigkeit, die ja bei unterschiedlichen Durchflußmengen variabel ist, zur Übertemperaturschwingungsdämpfung genutzt wird, indem dieser Temperaturfühler mit einem Schwellwertschalter verbunden ist, wobei dessen Schaltschwelle unterhalb der Sollwertwassertemperatur erreicht wird und dieser mit einem Zeitglied in Verbindung steht, wobei dieses die Steuerschaltung und das stetige Stellglied zeitweise auf Teilleistung schalten kann. Ein weiterer vorgesehener Zeitschalter, dessen Zeitkonstante größer als beim erstgenannten ist, kann die Umschaltung auf Teilleistung beseitigen. Das Anwendungsgebiet der Erfindung betrifft Geräte und Anlagen mit elektronischen Temperaturregelkreisen beispielsweise leistungsgeregelte Gasdurchlaufwassererhitzer, die Funktionsbaugruppen mit einer gewissen Trägheit in der Regelstrecke aufweisen.

Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Anordnung zur Begrenzung von Einschwingübertemperaturen, insbesondere für leistungsgeregelte Gasdurchlaufwassererhitzer mit einem Temperaturregelkreis, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein Temperaturfühler (9) beispielsweise Thermistor, der mit einer Steuerschaltung (4) und einem stetigen Stellglied (5) beispielsweise Gasmembranregelschalter verbunden ist, außerdem mit einem Schwellwertschalter (1) verbunden ist, wobei dessen Schaltschwelle unterhalb der Sollwertwassertemperatur erreicht wird und dieser Schwellwertschalter (1) mit einem Zeitschalter (2) in Verbindung steht, wobei dieser den Übertragungsfaktor des Temperaturregelkreises in der Einschwingphase zeitweise verändert, indem das Stellglied (5) mittels Steuerschaltung (4) durch den Zeitschalter (2) auf Teilleistung geschaltet wird und ein weiterer Zeitschalter (3) angeordnet ist, wobei dieser eine größere Zeitkonstante als der Zeitschalter (2) aufweist und die Umschaltung der Steuerschaltung (4) auf verminderte Leistung bei längeren Aufheizphasen bzw. größeren Durchflußmengen aufhebt.
2. Anordnung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Versorgungsspannung sämtlicher im Punkt 1 erwähnter elektronischer Baugruppen bei Wasserzapfung durch einen Differenzdruckschalter beispielsweise Wassermembranschalter welcher einen elektrischen Kontakt (6) betätigen kann, geschaltet wird.
3. Anordnung nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Steuerschaltung (4) beispielsweise ein stabilisierter Impulsgenerator mit durch Temperaturfühler (7) veränderlichem Tastverhältnis ist.
4. Anordnung nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß das stetige Stellglied (5) beispielsweise ein mit Elektromagnetventil vorgesteuerter Gasmembranschalter ist.
5. Anordnung nach Punkt 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß die elektronischen Baugruppen (1 bis 4) ohne galvanische Trennung zusammengeschaltet sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung zeigt eine Anordnung zur Begrenzung von Einschwingübertemperaturen, insbesondere für leistungsgeregelte Gasdurchlaufwassererhitzer mit einem Temperaturregelkreis.

Die Anwendung der Erfindung wird als zweckmäßig für Anlagen und Geräte mit elektronischen Temperaturregelkreisen gesehen, die Funktionsbaugruppen mit einer gewissen Trägheit in der Regelstrecke aufweisen. Diese führen zu erheblichen Überschwingungen in der Einlaufphase.

Eine derartige Funktionsbaugruppe ist beispielsweise der Wärmetauscher von Gasdurchlaufwassererhitzern.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Schwingungsdämpfung ist, um Zerstörungen und Beschädigungen von Anlagen und Geräten zu vermeiden, in den verschiedensten technischen Bereichen ein unbedingtes Erfordernis.

In der dargelegten Erfindungsbeschreibung wird nun insbesondere auf die Problematik beim leistungsgeregelten Gasdurchlaufwassererhitzer eingegangen.

Beim Beginn der Wasserzapfung an einem leistungsgeregelten Gasdurchlaufwassererhitzer wird die Sollwertwassertemperatur besonders bei kleinen Wassermengen pro Zeit erheblich überschritten.

Die Tatsache ist besonders beim Duschen bzw. Duschbeginn gefährlich. Eine derartige unerwünschte Begleiterscheinung soll nun beseitigt oder gemindert werden.

Die internationalen Lösungen zeigen Gasdurchlaufwassererhitzer mit einem zweistufig öffnenden Gasventil (DE-OS 30 12 649), einem wassergesteuerten stetigen Gasventil (DE-OS 22 13 565) und einem Verzögerungsventil bzw. Zeitglied (DE-OS 30 12 347).

Derartige Lösungen erfordern jedoch einen hohen materiellen Aufwand. Diese Lösungen verändern somit in Abhängigkeit von der Zapfwassermenge die Gasventilstellung und somit die Leistung des Gerätes.

Die formale Übertragung dieses Prinzips auf einen elektronischen Regelkreis ist nun äußerst unvorteilhaft, da einerseits die Messung und Auswertung der Durchflußmenge und deren Signalauswertung aufwendig ist und weiterhin elektronische Differenzdruckfühler erforderlich wären. Dieser Weg ist aufwendig und teuer.

Ein schnelleres Arbeiten des Regelkreises zur Vermeidung von Überschwingungen ist nur theoretisch denkbar, da die Zeit bzw. die Wärmeübergangsfunktion des Wärmetauschers nicht wesentlich verändert werden kann. Die Zeitdauer für den Wärmeübergang bleibt somit erheblich. Eine Schwingungsdämpfung ist auf diesem Wege nicht möglich.

Den Gasdurchfluß in der Einlaufphase grundsätzlich, d. h. ohne Beachtung der Durchflußwassermenge zu drosseln, würde zwar die Überschwingung beseitigen, jedoch würde der auf Teilleistung arbeitende Gasdurchlaufwassererhitzer bei größeren Durchflußwassermengen sehr lange Zeit bis zur Erreichung der Sollwertwassertemperatur benötigen. Diese Tatsache stellt ebenso eine Gebrauchswertminderung dar.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, auf einfache, billige Weise eine Einschaltübertemperaturschwingungsdämpfung für leistungsgeregelte Gasdurchlaufwassererhitzer zu erreichen, wobei weder der Wasserdurchfluß elektronisch bestimmt und ausgewertet werden soll, noch eine Drosselung der Durchlaufwassererhitzerleistung im Einschaltmoment wirken soll.

Es soll ohne zusätzliche Meßfühler unter Berücksichtigung der Durchflußmenge bei anfänglich voller Geräteleistung und damit einer kurzen Zeit zur Erreichung der Sollwertwassertemperatur zu keiner Temperaturüberschwingung kommen bzw. die

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, die Temperaturüberschwingung in der Anfangsphase der Wasserzapfung bei leistungsgeregelten Gasdurchlaufwassererhitzern stark zu dämpfen, obwohl das verursachende träge Funktionselement des Temperaturregelkreises, wie es der Wärmetauscher darstellt, nicht beseitigt werden kann, oder zu einem erheblich schnelleren Wärmeübergang gebracht werden kann.

Der variable Durchfluß ist zwar die entscheidende Größe für die benötigte Geräteleistung in der Anlaufphase, jedoch soll diese Größe aufgrund des materiellen Aufwandes nicht direkt gemessen und elektronisch ausgewertet werden.

Ebenso stellt die ausschließlich zeitliche Drosselung der Geräteleistung in der Einschwingphase eine erhebliche Gebrauchswertminderung dar, da keine Anpassung an den Durchfluß erfolgt, was wiederum bei größeren Durchflußmengen wie ca. 6 bis 8 Liter pro Minute zu erheblichen Verzögerungen bis zur Erreichung der Sollwertwassertemperatur führt.

Die Aufgabe wird nun erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß über den bereits vorhandenen Temperaturfühler beispielsweise Thermistor des Temperaturregelkreises die zeitliche Temperaturanstiegsgeschwindigkeit, die ja bei unterschiedlichen Durchflußmengen pro Zeit variabel ist, in geeigneter Weise zur Übertemperaturschwingungsdämpfung genutzt wird. Dies wird nun dadurch erreicht, daß der Temperaturfühler des Temperaturregelkreises gleichzeitig mit einem Schwellwertschalter verbunden ist, wobei dieser dadurch gekennzeichnet ist, daß die Schaltschwelle unterhalb der Sollwertwassertemperatur erreicht wird und ein nachgeschaltetes Zeitglied das stetige Gasstellglied über eine Steuerschaltung auf Teilleistung schaltet, so daß bei geringem Durchfluß nach anfänglichem Vollastbetrieb bei Annäherung an die Sollwertwassertemperatur eine Umschaltung auf Teilleistung erfolgt. Dadurch kommt es zu einem schnellen Erreichen der Sollwertwassertemperatur, die nur noch geringfügig überschritten wird (gedämpfte Schwingung).

Große Durchflußmengen benötigen hingegen längere Zeiten bis zur Erreichung der Sollwertwassertemperatur. Aus diesem Grund wird ein weiteres Zeitglied vorgesehen, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß die Zeitkonstante größer als beim erstgenannten Zeitglied ist, und daß dieses die erstgenannte Schwellwert-Zeitglied-Schaltung und somit zeitliche Teilleistung des Gasdurchlaufwassererhitzers außer Betrieb setzen kann.

Erfindungsgemäß wird weiterhin die Versorgungsspannung der Schwellwert-Zeitglieder-Bausteine durch einen Wassermembranschalter, der einen elektrischen Kontakt betätigt, geschaltet.

Ausführungsbeispiel

Die dargelegte Erfindung wird nun nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnung und der zugehörigen Diagramme (Fig. 1 bis 6) erläutert.

In der Fig. 1 ist der Temperaturregelkreis eines leistungsgeregelten Gasdurchlaufwassererhitzers, welcher aus dem Temperaturfühler 9, der Steuerschaltung 4, dem Gasmembranregelschalter 5, dem Brenner 7 und Wärmetauscher 8 besteht, dargestellt. Weiterhin ist ein Wassermembranschalter, welcher einen elektrischen Schaltkontakt 6 betätigen kann, dargestellt. Der Temperaturfühler 9 des Temperaturregelkreises ist weiterhin mit einem Schwellwertschalter 1 verbunden, wobei dieser mit dem Zeitschalter 2 in Verbindung steht. Der Zeitschalter 2 ist mit seinem Ausgang mit der Steuerschaltung 4 verbunden, die durch diesen auf Teilleistung geschaltet werden kann.

Weiterhin ist ein Zeitschalter 3 dargestellt. Dieser Zeitschalter 3 besitzt eine größere Zeitkonstante als der Zeitschalter 2 und kann den Temperaturfühler 9, der mit dem Schwellwertschalter 1 verbunden ist, unterbrechen.

Die Versorgungsspannung der elektronischen Funktionsbaugruppen 1 bis 4 wird durch den elektrischen Schaltkontakt 6 geschaltet.

In der Fig. 2 ist in einem Diagramm der zeitliche Zapfwassertemperaturverlauf mit Mindestzapfwassermenge und Maximalzapfwassermenge pro Zeit in der Einschwingphase dargestellt. Die Gerade bei T_w/soll stellt die Sollwertwassertemperatur dar.

Die Temperatur T_1 ist diejenige Wassertemperatur, die den Schwellwertschalter 1 betätigt.

In der Fig. 3 ist der zeitliche Verlauf der Schwellwertschalterspannung dargestellt.

Fig. 4 zeigt den Signalausgang des Zeitschalters 2, welcher auf Teilleistung schaltet (siehe Fig. 6).

Fig. 5 zeigt den Signalverlauf des Zeitschalters 3, welcher die Umschaltung auf Teilleistung aufheben kann.

In der Fig. 6 ist die Durchlaufwassererhitzerleistung (P_{TH}) in Abhängigkeit von der Zeit dargestellt.

Mit einer Durchlaufwassererhitzerleistung von 100% ist die Nennleistung des Gerätes gemeint.

Nachfolgend soll nun die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Anordnung anhand der Fig. 1 bis 6 näher erläutert werden. Bei Beginn der Wasserzapfung wird der Wassermembranschalter betätigt. Dieser legt die Versorgungsspannung an die elektronischen Funktionsbaugruppen.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, steigt bei Einstellung der Mindestzapfwassermenge (ca. 2 l/min) die Temperaturkurve steil an.

Aus Fig. 6 ist ersichtlich, daß die Durchlaufwassererhitzerleistung gleich 100% ist, d. h. es wird mit Nennleistung erhitzt.

Sobald der Temperaturfühler 9 zum Zeitpunkt t_1 die Wassertemperatur T_1 meldet (siehe Fig. 2), wird der Schwellwertschalter 1 betätigt (siehe Fig. 3). Der Schwellwertschalter 1 betätigt dabei den Zeitschalter 2 (siehe Fig. 4), wobei für den Zeitraum Δt die Geräteleistung (siehe Fig. 6) auf Teilleistung reduziert wird.

Die Temperaturkurve der Mindestzapfwassermenge ($m_{\min}$) knickt hinter dem Zeitpunkt t_1 ab.

Nach der Zeitspanne Δt arbeitet der Temperaturregelkreis wieder, d. h. die Durchlaufwassererhitzerleistung steigt wieder an (Fig. 6).

Wird nun bei einer erneuten Zapfung eine größere Durchflußmenge eingestellt (siehe Fig. 2), wie beispielsweise die Maximalzapfwassermenge ($m_{\max}$), so wird die Temperatur T_1 erst wesentlich später erreicht.

Aus Fig. 5 ist ersichtlich, daß der Zeitschalter 3 bereits eine Abschaltung der Schwellspannung (siehe Fig. 3) bewirkt hat. Dies hat zur Folge, daß bei dieser Durchflußmenge mit Nennleistung weiter in Richtung Sollwertwassertemperatur erhitzt wird. Eine Übertemperaturschwingung tritt bei größeren Zapfwassermengen kaum auf. Eine Umschaltung auf Teilleistung darf in

Fig. 1

